

NOTITIE

Onderwerp Systeemintegratie in afwegingsnotitie VAWOZ 2030
Project VAWOZ 2030
Opdrachtgever Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK)
Projectcode 124603
Status Concept 03
Datum 19 juli 2021
Referentie 124603/21-011.410
Auteur(s) R. Colenbrander MSc

Gecontroleerd door ir. J.W. Cleijne
Goedgekeurd door K.A. Haans MSc.
Paraaf



Bijlage(n)

Aan -
Kopie -

1 INHOUD

Deze notitie geeft een beknopte toelichting op de aspecten die in de VAWOZ voor het thema systeemintegratie zijn onderzocht. Het doel van de notitie is tweeledig. Namelijk, een integrale afweging van het thema systeemintegratie en het beschrijven van de invloed van dit thema op de kansrijkheid van VAWOZ 2030-alternatieven. Daarnaast zijn onzekerheden en informatieleemtes rondom de beoordeling van systeemintegratie in beeld gebracht.

In hoofdstuk twee is het belang van systeemintegratie voor de afwegingsnotitie VAWOZ 2030 en de beoordelingsmethode uit de effectenanalyse toegelicht. In hoofdstuk drie zijn de belangrijkste bevindingen uit de effectenanalyse voor dit thema integraal gepresenteerd. Vervolgens zijn in hoofdstuk vier de onzekerheden omtrent de beoordeling van systeemintegratie in de VAWOZ 2030 beschouwd. Tot slot beschrijft hoofdstuk vijf de rol van systeemintegratie in de afwegingsnotitie.

2 WAT IS ER ONDERZOCHT

Wind op zee kan niet overal worden aangeland en aangesloten op het hoogspanningsnet. Om te voorkomen dat de CO₂-vrije elektriciteit uit wind op zee teveel naar het buitenland vloeit en om netcongestie te beperken moeten aanbod (windenergie) en vraag (energievraag industrie) op elkaar worden afgestemd. Indien de netcapaciteit niet voldoende is en het aanbod lokaal de vraag overstijgt, ontstaat een overschot aan stroom die niet kan worden afgevoerd. Omdat windenergie weersafhankelijk is kan een overschot

tijdelijk zijn van aard. Een tijdelijk overschot kan worden voorkomen door windturbines tijdelijk minder te laten produceren (curtailment). Als er toch overschotten optreden, kunnen deze worden opgevangen met flexibele vraag naar elektriciteit of door tijdelijke opslag. Maar, als het lokale overschot structureel is, bieden curtailment, lokale flexibele vraag en opslag geen oplossing tegen netcongestie. In dit geval dient de netcapaciteit te worden uitgebreid. Deze relatie tussen aanbod van windenergie enerzijds en netcapaciteit en lokale vraag naar energie anderzijds noemen we in de VAWOZ 2030 'systeemintegratie'.

Systeemintegratie is één van de zes thema's waarop alternatieven uit VAWOZ 2030 zijn beoordeeld. In de effectenanalyse fase II zijn de onderdelen 'knelpunten netwerk', 'vraag bij aanlanding' (industrie) en 'vraag aanbodvolgende' (flexibiliteit van de vraag) separaat beoordeeld. In deze notitie kijken we integraal naar dit vraagstuk. De beoordeling van het aspect 'knelpunten netwerk' is gebaseerd op analyses van TenneT die in het kader van de technische voorverkenning (werkgroep versnelling) zijn uitgevoerd.

Het aanbod van wind op zee van de VAWOZ 2030-alternatieven is bepaald ten opzichte van de reeds geplande situatie in 2030. Dit zijn de windparken die zijn voorzien in de routekaart 2030 plus het reeds geplande offshore windpark in het noordelijke deel van IJmuiden-Ver. De ontwikkeling van de vraag in de industrie is beoordeeld aan de hand van het TIKI-rapport¹, aangevuld met de concept CES-en². Hierbij is voor de industrieclusters in beeld gebracht welke industriële processen kunnen worden verduurzaamd voor 2030. De geraamde vraagontwikkeling vormt een randvoorwaarde voor de hieronder geschetste beoordeling.

Tabel 2.1 Aspecten en criteria systeemintegratie

Subthema	Aspect	Toelichting
energietechniek	knelpunten netwerk	invloed op ontstaan van en/of vergroten bestaande knelpunten landelijk hoogspanningsnet door aansluiting van windenergiegebied op hoogspanningsstation
vraag	vraag bij aanlanding	aanlanding (na)bij industriële clusters met voldoende behoefte aan extra windenergie: elektrificatie/elektrolyse
	vraag aanbodvolgend	vraag is in staat het aanbod van windenergie te volgen

3 BELANGRIJKSTE BEVINDINGEN

In paragraaf 3.1 zijn alternatieven beschouwd die een laag risico hebben op lokale knelpunten of met netverzwaring mogelijk op te lossen zijn voor 2030. In paragraaf 3.2 komen alternatieven aan bod met een risico op knelpunten welke waarschijnlijk met lokale vraag kunnen worden opgevangen. In paragraaf 3.3 zijn alternatieven met een hoog risico op knelpunten gepresenteerd. Aandachtspunten vanwege cumulatie van aangeland vermogen zijn beschreven in paragraaf 3.4.

3.1 Alternatieven met laag risico op knelpunten na netverzwaringen

Alternatieven waarvoor na netcapaciteitsuitbreiding voor 2030 geen of slechts lichte lokale knelpunten worden verwacht, zijn aansluiting van 2 GW in Borssele of Geertruidenberg en van 2 GW in Eemshaven of Vierverlaten. Deze varianten zijn opgenomen in tabel 3.1. Vanwege het lage risico op knelpunten zijn 2 GW naar Eemshaven en Vierverlaten kansrijk. Vanwege het lage risico op knelpunten na lokale netverzwaringen zijn varianten met 2 GW naar Borssele of Geertruidenberg vanuit systeemintegratie kansrijk met

¹ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2020/05/13/adviesrapport-taskforce-infrastructuur-klimaatakkoord-industrie>.

² Op het moment dat deze analyse is uitgevoerd (juni 2021) worden de concept CES-en geëvalueerd door PBL en TNO. Deze conceptstukken zijn nog niet volledig meegenomen in de beoordeling van systeemintegratie.

aandachtspunten. TenneT geeft aan dat nog onderzocht moet worden of de netverzwaringen nabij Borssele en Geertruidenberg die vanuit systeemintegratie randvoorwaardelijk zijn voor een aansluiting van 2 GW op deze locaties, voor 2030 kunnen worden gerealiseerd. In onderstaande paragrafen is toegelicht om welke verbindingen het gaat en of deze verzwaringen onderdeel zijn van het huidige investeringsprogramma van TenneT.

In de analyses die TenneT heeft uitgevoerd voor de technische voorverkenning VAWOZ 2030 is gerekend met 2 GW aanlanding in Borssele, 2 GW in Maasvlakte en 2 GW in de Eemshaven. Met IJmuiden-VER Gamma is 2 GW naar Maasvlakte uit de analyse van TenneT reeds ingevuld. Uit deze analyse blijkt dat deze aanlandingen mogelijk zijn onder de voorwaarde dat geplande netverzwaringen voor 2030 worden gerealiseerd, passende marktstimulansen worden ontwikkeld en daarmee landelijk voldoende extra vraag ontstaat voor 2030. Meer informatie over deze marktstimulansen is opgenomen in hoofdstuk 4. De cumulatieve effecten die optreden bij aanlanding van meerdere VAWOZ 2030-alternatieven zijn omschreven in paragraaf 3.4.

Tabel 3.1 Varianten met een laag risico op lokale knelpunten in de gebruiksfase na capaciteitsuitbreiding

Aansluitlocatie	Varianten	Laag risico op knelpunten (na capaciteitsuitbreiding)
Borssele of Geertruidenberg	Z2_BSL_1, Z2_BSL_2, Z1_BSL_1, Z1_BSL_2, Z1_BSL_3, Z1_BSL_4, Z1_BSL_5, Z1_BSL_6 / Z2_GTB_1, Z1_GTB_1, Z1_GTB_2, Z1_GTB_3, Z1_GTB_4	2 GW
Eemshaven of Vierverlaten	Z5_EEM_1, Z5_EEM_2, Z5_EEM_3 / Z5_VVL_1, Z5_VVL_2	2 GW

Borssele

Bij aanlanding van 2 GW op Borssele treden er lichte knelpunten op het tracé Borssele - Rilland op. Voor Borssele - Rilland geeft TenneT aan dat er nog mogelijkheden zijn de capaciteit uit te bereiden door te upgraden naar hogere-capaciteitgeleiders voor deze verbinding (4kA HTSL). Deze uitbreiding is geen onderdeel van het huidige investeringsplan van TenneT. Zodoende geeft TenneT aan dat het onzeker is of de opwaardering van deze verbinding voor 2030 kan worden gerealiseerd. Deze maatregel is vanuit systeemintegratie randvoorwaardelijk voor een aanlanding van 2 GW in Borssele. Deze netverzwaringmogelijkheid is onvoldoende voor de aansluiting van 4 GW. In Borssele is geen vrije vraag beschikbaar omdat de elektrificatie en waterstofproductieplannen voor 2030 minder energie vragen dan wordt geleverd door de reeds geplande windparken die aansluiten in Borssele. De vraagontwikkeling in Zeeuws-Vlaanderen kan enkel worden meegeteld nadat er een 380 kV verbinding wordt aangelegd naar Zeeuws-Vlaanderen. De energievraag in Zeeland groeit na 2030 wel verder door. Vanwege het risico op netcongestie zijn tracévarianten uit zoekgebied 1 (Z1_BSL_1, Z1_BSL_2, Z1_BSL_3, Z1_BSL_4, Z1_BSL_5, Z1_BSL_6) of zoekgebied 2 (Z2_BSL_1 en Z2_BSL_2) met 4 GW voor 2030 niet wenselijk vanuit systeemintegratie.

Geertruidenberg

Aansluitlocatie Geertruidenberg ligt niet nabij een groot industriecluster, behalve bij Moerdijk (onderdeel van cluster Rotterdam-Moerdijk). In Moerdijk wordt voor 2030 weinig vraagontwikkeling voorzien. TenneT geeft aan dat netcongestie optreedt tussen Tilburg - Eindhoven - Maasbracht bij het aanlanden in Geertruidenberg vanwege de te verwachten transporten van windenergie op zee naar het buitenland. Voor Tilburg - Eindhoven zijn uitbreidingsmogelijkheden in beeld door te upgraden naar hogere-capaciteitsgeleiders voor deze verbinding (4kA HTSL). Deze netverzwaring, die onderdeel is van het huidige investeringsplan, is een voorwaarde om voor 2030 2 GW aan te sluiten in Geertruidenberg. Voor Eindhoven - Maasbracht is dezelfde netverzwaring (upgrade van geleiders) beoogd en opgenomen in het investeringsplan. TenneT geeft aan dat deze uitbreiding mogelijk niet voldoende is om netcongestie op de

verbinding Eindhoven – Maasbracht te voorkomen voor transport via Maasbracht naar Duitsland en België. Daarnaast is het onzeker of deze verbinding voor 2030 kan worden gerealiseerd.

Een aanvullende verzwaring Eindhoven - Maasbracht (bovenop upgrade van geleiders) is geen onderdeel van het huidige investeringsplan van TenneT. Wel lijkt een aanvullende netverzwaring tussen Eindhoven - Maasbracht op termijn nodig, zeker wanneer parken in cumulatie worden aangesloten op de Maasvlakte en in Zeeland (zie paragraaf 3.4). De netverzwaringmogelijkheden lijken onvoldoende om voor 2030 4 GW aan te sluiten in Geertruidenberg. Vanwege het risico op netcongestie zijn tracévarianten uit Zoekgebied 1 (Z1_GTB_1, Z1_GTB_2, Z1_GTB_3, Z1_GTB_4) of zoekgebied 2 (Z2_GTB_1) met 4 GW voor 2030 niet wenselijk vanuit systeemintegratie. Een argument voor aanlanding in Geertruidenberg voor verbruik of export via Maasbracht is dat het niet tot congestie leidt op tracés tot aan Geertruidenberg zoals Borssele-Geertruidenberg of Maasvlakte-Geertruidenberg. Dit argument geldt alleen wanneer de additionele verzwaring Eindhoven - Maasbracht voor 2030 kan worden gerealiseerd.

Eemshaven of Vierverlaten

De analyse uitgevoerd door TenneT met 2 GW aanlandingen in de Eemshaven, Maasvlakte en Borssele laat zien dat, wanneer netverzwaringen uit het investeringsplan van TenneT voor 2030 worden gerealiseerd, in de Eemshaven of Vierverlaten 2 GW kan worden aangeland, zonder dat dit leidt tot lokale knelpunten in het Noorden. Wel zal een aanlanding van 2 GW in de Eemshaven of Vierverlaten bij het uitblijven van vraagontwikkeling, leiden tot knelpunten verder landinwaarts. Zie hiervoor paragraaf 3.4.

3.2 Alternatieven met risico op knelpunten maar op te vangen met extra vraag

De varianten uit tabel 3.2 hebben een risico op netcongestie, waarbij dit voor 2030 kan worden opgevangen door voorziene vraagontwikkeling (conform TIKI en de concept CES-en). Deze extra vraagontwikkeling richting 2030, die afhankelijk is van subsidies, marktprikkels en technologische ontwikkeling (zie hoofdstuk 4), vormt dan een voorwaarde om een extra aanlanding te faciliteren. Voldoende lokale vraag naar windenergie kan netcongestie beperken. Daarom is voor elke industriecluster de ‘vrije elektriciteitsvraag’ voor 2030 in beeld gebracht. Onder vrije elektriciteitsvraag verstaan we de vraag van een cluster die niet wordt ingevuld door reeds geplande windenergie. Daarnaast is gekeken of deze vrije vraag flexibel is om goed te kunnen aansluiten op het flexibele aanbod van windenergie.

Tabel 3.2 Varianten met een grote kans op lokale knelpunten in de gebruiksfase die mogelijk wordt opgevangen door lokale vraag

Aansluitlocatie	Varianten	Aan te sluiten vermogen met risico op knelpunten maar op te vangen met extra vraag
Maasvlakte	Z2_MVL_1, Z2_MVL_2, HKW_MVL_1, HKW_MVL_2, HKZW_MVL_1, HKZW_MVL_2, HKW_HKZW_MVL_1, HKW_HKZW_MVL_2, Z1_MVL_1, Z1_MVL_2, Z1_MVL_3, Z1_MVL_4	0,7 GW, 1,4 GW of 2 GW (bovenop IJV-Noord)
Wateringen	HKW_WT_1, HKW_WT_2, HKZW_WT_1, HKZW_WT_2, HKW_HKZW_WT_1, HKW_HKZW_WT_2	0,7 GW, 1,4 GW
Velsen	HKW_VEL_1, HKW_VEL_2, HKW_VEL_3, HKNW_VEL_1, HKNW_VEL_2	0,7 GW
Eemshaven / Vierverlaten	Z5_EEM_1, Z5_EEM_2, Z5_EEM_3 / Z5_VVL_1, Z5_VVL_2	4 GW

Maasvlakte en Wateringen (Rotterdam-Moerdijk Cluster)

Op het tracé Maasvlakte - Simonshaven - Crayestein - Krimpen a/d IJssel is vanwege de reeds geplande windparken op zee (inclusief 2 GW van het noordelijke deel van IJmuiden Ver) netcongestie verwacht. Door

voor 2030 extra windenergie aan te sluiten op de Maasvlakte of Wateringen wordt deze netcongestie waarschijnlijk verergerd. Wel is in het cluster Rotterdam-Moerdijk mogelijk vrije vraag om lokaal windenergie te benutten. Deze vraag lijkt in 2030 voldoende voor alternatieven met 0,7 GW en 1,4 GW vermogen en is waarschijnlijk net onvoldoende voor alternatieven met 2 GW naar de Maasvlakte. Doordat de vrije vraag beperkt flexibel is, zullen er momenten zijn waarop knelpunten niet kunnen worden opgevangen met vrije vraag bij 2 GW. Daarom geldt dat deze aanlanding voor knelpunten verder landinwaarts kan zorgen. Zie hiervoor paragraaf 3.4. De tracévarianten met 4 GW naar de Maasvlakte zijn niet wenselijk vanuit systeemintegratie.

Velsen (Noordzeekanaalgebied)

In Velsen op het Tata terrein kan maximaal 700 MW worden aangeland omdat het tracé Velsen - Beverwijk 150 kV is. Het uitgangspunt van VAWOZ is om niet in te voeden op 150 kV, maar op 380 kV vanwege de benodigde transportcapaciteit van 700 MW wind op zee of meer. Om onderbouwd van dit uitgangspunt af te wijken bieden de Vattenfall-eenheden in Velsen die - naar eigen zeggen - in de loop van dit decennium waarschijnlijk uit bedrijf gaan ruimte. Daarnaast is er op dit station een grote hoeveelheid volcontinue vraag naar elektriciteit van onder andere Tata die in 2030 zorgt voor voldoende vrije vraag. Deze combinatie maakt dat daadwerkelijk te transporteren elektriciteit waarschijnlijk beperkt zal zijn wat aansluiten van wind op zee op Velsen-150 mogelijk zou kunnen maken. Wel is het uit bedrijf nemen van Velsen-eenheden een voorwaarde om voor 2030 in Velsen te kunnen aanlanden. Vattenfall en Tata hebben aangegeven niet voor het einde van de looptijd van de VAWOZ 2030-studie zekerheid over het moment van uitbedrijfname van de Velsen-eenheden te kunnen geven.

Eemshaven en Vierverlaten (Noord-Nederland Cluster)

In het cluster Noord-Nederland is veel vrije vraag beschikbaar. Deze vrije vraag is wel voor een groot deel gebaseerd op een hoge ambitie voor groene waterstofproductie. De realisatie van deze ambitie is afhankelijk van subsidies en de juiste marktcondities. Afhankelijk van de daadwerkelijk realisatie van onder andere de waterstofambities lijkt de vrije vraag voldoende om eventuele netcongestie bij het aanlanden van 2 GW of 4 GW in de Eemshaven of in Vierverlaten op te vangen. Wel geldt dat deze aanlanding voor knelpunten verder landinwaarts kan zorgen. Zie hiervoor paragraaf 3.4. De vrije vraag in het cluster Noord-Nederland lijkt onvoldoende om netcongestie te beperken bij het aansluiten van 6 GW op deze locaties. Vanwege het risico op netcongestie lijken tracévarianten naar de Eemshaven (Z5_EEM_1, Z5_EEM_2, Z5_EEM_3) en naar Vierverlaten (Z5_VVL_1, Z5_VVL_2) met 6 GW niet wenselijk vanuit systeemintegratie.

3.3 Alternatieven met hoog risico op knelpunten

Het risico op netcongestie (knelpunten in het hoogspanningsnet) is het grootste voor alternatieven:

- die aansluiten op een locatie waar reeds (bijna) sprake is van netcongestie, bijvoorbeeld door geplande parken;
- die aansluiten op een locatie met onvoldoende lokale flexibele vraag.

De varianten uit tabel 3.3 hebben een hoog risico op netcongestie, waarbij het onwaarschijnlijk is dat dit voor 2030 opgelost kan worden middels extra vraag of netverzwaring. Voor de Maasvlakte is vanwege de reeds geplande parken netcongestie verwacht.

Tabel 3.3 Varianten met een grote kans op lokale knelpunten in de gebruiksfase

Aansluitlocatie	Varianten	Aan te sluiten vermogen dat mogelijk voor congestie zorgt
Maasvlakte	Z2_MVL_1, Z2_MVL_2, HKW_MVL_1, HKW_MVL_2, HKZW_MVL_1, HKZW_MVL_2, HKW_HKZW_MVL_1, HKW_HKZW_MVL_2, Z1_MVL_1, Z1_MVL_2, Z1_MVL_3, Z1_MVL_4	meer dan 2 GW (bovenop IJV-Noord)

Aansluitlocatie	Varianten	Aan te sluiten vermogen dat mogelijk voor congestie zorgt
Borssele	Z2_BSL_1, Z2_BSL_2	4 GW
Geertruidenberg	Z2_GTB_1	4 GW
Eemshaven / Vierverlaten	Z5_EEM_1, Z5_EEM_2, Z5_EEM_3 / Z5_VVL_1, Z5_VVL_2	6 GW

3.4 Aandachtspunten vanwege cumulatie

Zonder vraagontwikkeling in Nederland zou Nederlandse windenergie hoofdzakelijk naar het buitenland worden geëxporteerd. In dat geval leidt de opgewekte windenergie niet tot extra CO₂-reductie in Nederland. Bovendien zorgt export van stroom voor knelpunten op tracés richting het buitenland. Indien in Borssele, Geertruidenberg, Maasvlakte en NZKG wordt aangeland, wordt deze congestie richting de grens mogelijk verergerd. Spreiding over verschillende clusters is wenselijk om deze knelpunten verder landinwaarts te beperken. Daarnaast kunnen deze knelpunten verder landinwaarts worden beperkt door windenergie zo goed mogelijk aan te sluiten op de vraag in de industrieclusters.

Met de reeds geplande netuitbreidingen kan een deel van de verwachte knelpunten worden opgelost. Daarnaast wordt in het TIKI-rapport in alle industriële clusters richting 2030 een groei van de elektriciteitsvraag verwacht. De vrije vraag in de vier industrieclusters (Noord-Nederland, Noordzeekanaalgebied, Rotterdam-Moerdijk en Zeeland) telt op tot 46 TWh in 2030. Indien deze vraag volledig flexibel zou zijn, zou deze 8 GW bovenop de Routekaart 2030 en IJmuiden Ver Gamma (2 GW) aan windenergie kunnen opvangen. Echter, uit de effectenanalyse blijkt dat de industriële energievraag beperkt flexibel is. Bovendien is het verbruikersprofiel afhankelijk van marktcondities. Het is waarschijnlijk dat 6 GW bovenop de Routekaart 2030 en IJmuiden Ver Gamma voor 2030 technisch kan worden opgevangen met extra vraag en netverzwaringen. Om ervoor te zorgen dat flexibele vraag hiervoor ook wordt ingezet, is het nodig om de juiste marktcondities te creëren. Het is onzeker of de extra vraag in 2030 voldoende is om netcongestie te beperken bij aanlanden van 8 GW of meer bovenop Routekaart 2030 en IJmuiden Ver Gamma (zie tabel 3.4).

Tabel 3.4 Scenario's voor aanlanding voor 2030, bovenop huidige routekaarten en het noordelijke deel van IJmuiden Ver

Scenario's (cumulatief)	Weinig/geen additionele vraag	Verwachte vraag zoals beschouwd in deze effectenanalyse fase II, systeemintegratie
+2 GW	door aanlanding van +2 GW treden er knelpunten op, aanlandingen landinwaarts nodig	voor aanlanding van +2 GW wordt er landelijk als som van de verschillende industrieclusters voldoende extra vraag verwacht in 2030. Deze vraag dient wel nog daadwerkelijk tot realisatie te komen. Daarnaast zijn passende marktstimulansen nodig die het verbruikersprofiel aan laten sluiten bij de opwek uit windenergie op zee
+4 GW	door aanlanding van +4 GW treden er knelpunten op, maximale spreiding van aanlandingen landinwaarts nodig	voor aanlanding van +4 GW wordt er landelijk voldoende extra vraag verwacht in 2030. Deze vraag dient wel nog daadwerkelijk tot realisatie te komen. Daarnaast zijn passende marktstimulansen nodig die het verbruikersprofiel aan laten sluiten bij de opwek uit windenergie op zee. Spreiding van de aanlandingen over west en noord Nederland gewenst

Scenario's (cumulatief)	Weinig/geen additionele vraag	Verwachte vraag zoals beschouwd in deze effectenanalyse fase II, systeemintegratie
+6 GW	door aanlanding van +6 GW treden er zodanige knelpunten op deze zonder extra vraag niet op te lossen zijn	voor aanlanding van +6 GW wordt er landelijk voldoende extra vraag verwacht in 2030. Deze vraag dient wel nog daadwerkelijk tot realisatie te komen. Spreiding van de aanlandingen over west en noord Nederland is noodzakelijk. Daarnaast zijn passende marktstimulansen nodig die het verbruikersprofiel laten aansluiten bij de opwek uit windenergie op zee
+8 GW	door aanlanding van +8 GW treden er zodanige knelpunten op deze zonder extra vraag niet op te lossen zijn	voor aanlanding van +8 GW wordt er landelijk als som van de verschillende industrieclusters net voldoende extra vraag verwacht in 2030. Deze vraag dient wel nog daadwerkelijk tot realisatie te komen. Spreiding van de aanlandingen over west en noord Nederland is noodzakelijk. Daarnaast zijn passende marktstimulansen nodig die het verbruikersprofiel laten aansluiten bij de opwek uit windenergie op zee

Nader onderzoek in de RCR-procedure is gewenst om een gedetailleerder beeld te krijgen van de systeemintegratie bij het aansluiten van 6 GW en 8 GW bovenop de Routekaart 2030 en IJmuiden Ver Gamma. Hierbij kan gekeken worden naar het effect van verschillende alternatieven in cumulatie op het net, de samenstelling en de flexibiliteit van industriële energievraag per cluster, het effect van technologische ontwikkeling en marktcondities op deze energievraag en de relatie tussen de industriële baseload en het windprofiel.

4 ONZEKERHEDEN EN LEEMTEN IN KENNIS

Lokale vraag niet automatisch oplossing voor netcongestie

Een aanvullende analyse door TenneT laat zien dat voldoende flexibele vraag in het huidige elektriciteitsmarktmodel niet automatisch leidt tot het voorkomen van netcongestie. De studie toont aan dat binnen het huidige marktmodel op sommige momenten hoge wind-op-zee productie in Nederland tegelijk optreedt met een hoge marktprijs voor stroom. Hierdoor zullen bovenop de windparken ook de Nederlandse gascentrales blijven produceren om energie op te wekken voor export naar het buitenland. Door de hoge stroomprijs blijft de lokale flexibele vraag (bijvoorbeeld elektrolyse van waterstof) uit. Deze situatie zorgt voor congestie op tracés richting het buitenland zoals Tilburg - Eindhoven - Maasbracht. Kortom, naast de realisatie van flexibele vraag nabij aansluitlocaties van VAWOZ 2030 zijn passende marktstimulansen nodig die een prikkel geven om deze vraag aan te laten sluiten bij het aanbod uit windenergie op zee om zo congestie te voorkomen.

Robuustheid effectenanalyse vraag

In de effectenanalyse is onderzocht of een verandering in de hoeveelheid aangelande wind en/of de vraag leidt tot een andere beoordeling van het thema systeemintegratie. Dit is bij de volgende alternatieven van toepassing:

- zoekgebied 2, Maasvlakte (2 GW): aanbod is gelijk aan verwachte energievraag in het cluster Rotterdam-Moerdijk in 2030. Bij een lichte stijging van het aanbod/daling van de vraag neemt de netbelasting toe;
- zoekgebied 5, Eemshaven of Vierverlaten (6 GW): aanbod is iets hoger dan de vraag in cluster Noord-Nederland waardoor eventuele knelpunten op het net mogelijk onvoldoende beperkt kunnen worden. Met een lichte stijging van het aanbod/daling van de vraag neemt de netbelasting verder toe.

Doeljaar VAWOZ en elektrificatie clusters

In de effectenanalyse is per aansluitlocatie het aanbod van windenergie vergeleken met de elektriciteitsvraag in nabijgelegen industrieclusters in het jaar 2030. Van veel clusters is bekend dat de elektriciteitsvraag in 2050 behoorlijk hoger ligt dan in 2030. Op sommige locaties kan onvoldoende lokale vraag in 2030

resulteren in curtailment van windturbines om congestie te beperken. In de jaren na 2030 zou extra vraag naar elektriciteit deze curtailment kunnen voorkomen. Indien informatie beschikbaar was over het industriële elektriciteitsverbruik nu, in 2030 en in 2050 zijn deze getallen ter indicatie van het groeipad opgenomen in de effectenanalyse. In nader onderzoek kan worden gekeken naar de impact van het groeipad op netbelasting in relatie tot de resultaten van de effectenanalyse.

Onzekerheid vraagontwikkeling

TIKI versus CES

De elektriciteitsvraag in de industrieclusters is voornamelijk gebaseerd op het TIKI-rapport¹. Deze inputinformatie is vergeleken met de informatie van de concept CES-en. Voor de meeste clusters was het lastig om een vergelijking te maken. Dit komt doordat de verschillende concept CES-en niet consistent rapporteren. Sommige concept CES-en communiceren over de energievraag (PJ) van een cluster, andere concept CES-en over het geïnstalleerd vermogen (MW). Daarnaast is in de concept CES-en met ver uiteenlopende draaiuren voor elektrolyzers gerekend zonder onderbouwing voor het gekozen aantal draaiuren. Hierdoor was het slechts beperkt mogelijk om de TIKI getallen te updaten. Alleen voor cluster Rotterdam-Moerdijk is een volledige vergelijking gemaakt tussen beide rapporten (TIKI en CES). De cijfers kwamen overeen (32 TWh in 2030). Mogelijk kunnen de getallen uit het TIKI-rapport in meer detail vergeleken worden met de CES-resultaten zodra er een definitieve versie van de CES beschikbaar is. Deze CES-en worden verwacht in november.

Elektriciteitsvraag

Voor de beoordeling van systeemintegratie is gerekend met lokale elektriciteitsvraag uit industrieclusters in 2030. Lokale vraag uit andere energie-intensieve sectoren, zoals de glas- en tuinbouw, de gebouwde omgeving en transport is geen onderdeel van deze beoordeling. Datacenters in of nabij industrieclusters zijn meegenomen voor zover deze ook in het TIKI meegenomen waren. Het betrekken van deze additionele lokale energievraag kan tot en andere netbelasting leiden dan beoordeeld in de effectenanalyse. Daarnaast is voor de beoordeling van systeemintegratie enkel met lokale vraag gerekend. Integratie van windenergie met de landelijke en Europese energievraag is buiten de scope van de effectenanalyse.

Subsidie, marktprikkels en technologische ontwikkeling

De lokale elektriciteitsvraag van industrieclusters in 2030 is deels gesubsidieerd en afhankelijk van marktprikkels en technologische ontwikkelingen. Subsidie kan worden verstrekt voor het ontwikkelen van geïnstalleerde vermogen (installaties die stroom gebruiken) maar ook voor het gebruik van deze installaties. Het is niet bekend hoe groot de gesubsidieerde elektriciteitsvraag is in 2030. Daarnaast is de elektriciteitsvraag afhankelijk van marktomstandigheden zoals de prijs voor CO₂ en financiële waardering van flexibiliteit. Een verandering van marktomstandigheden tussen nu en 2030 kan leiden tot een verandering van de elektriciteitsvraag in 2030 (ten opzichte van de verwachte vraag in 2030). Met een verandering van de energievraag in de industrieclusters verandert ook de netbelasting en dus de systeemintegratie. Daarmee is de beoordeling van systeemintegratie afhankelijk van marktprikkels.

Flexibiliteit waterstofproductie

De elektriciteitsvraag in de industrieclusters bestaat uit vraag voor industriële processen en vraag voor waterstofproductie. In het cluster Noorseekanaalgebied is volgens het TIKI-rapport² en de concept-CESen het aandeel elektriciteit voor waterstofproductie circa 14 %, in Noord Nederland en Rotterdam-Moerdijk circa 50 % en in Zeeland circa 70 %. Het is niet bekend welk deel van deze waterstofproductie flexibel is.

Netberekeningen

De beoordeling van de impact van VAWOZ 2030 alternatieven op het net is gebaseerd op een analyse van TenneT die is uitgevoerd ten behoeve van de technische voorverkenning. Dit betrof een doorrekening met

¹ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2020/05/13/adviesrapport-taskforce-infrastructuur-klimaatakkoord-industrie>.

² <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2020/05/13/adviesrapport-taskforce-infrastructuur-klimaatakkoord-industrie>.

aanlanding van 2 GW in Borssele, 2 GW op de Maasvlakte en 2 GW in de Eemshaven. Afwijkende aanlandingen, bijvoorbeeld meer dan 2 GW op één locatie, zijn beoordeeld door het VAWOZ projectteam in overleg met TenneT. Het advies is om een netdoorrekening uit te voeren met de voorkeursvariant(en) voordat een definitief besluit wordt genomen.

5 ADVIES

Vanuit systeemintegratie zijn alternatieven met 2 GW naar de Eemshaven of Vierverlaten het meest kansrijk. Alternatieven met 2 GW naar Borssele of Geertruidenberg lijken na de geplande verzwaring op Tilburg-Eindhoven en de capaciteitsuitbreiding naar hogere geleiders op Borssele - Rilland (4kA HTSL) ook kansrijk (met aandachtspunten). Een aandachtspunt voor de aansluiting van 2 GW naar Borssele is dat het volgens TenneT onzeker is of de uitbreiding naar hogere geleiders op Borssele - Rilland voor 2030 kan worden gerealiseerd. Een aandachtspunt voor de aansluiting van 2 GW naar Geertruidenberg, is de congestie die mogelijk optreedt op verbinding Eindhoven - Maasbracht, zelfs na opwaardering naar hogere geleiders op dit traject. Deze verzwaring is onderdeel van de investeringsplannen van TenneT voor 2030 en lijkt vanuit systeemintegratie nodig voor transport naar België en Duitsland via Maasbracht (zeker wanneer parken in cumulatie worden aangesloten in het zuidwesten van Nederland). Om te voorkomen dat deze alternatieven voor knelpunten elders in Nederland zorgen (bijvoorbeeld richting exportverbindingen), dient landelijk voldoende vraag te worden ontwikkeld voor 2030.

Lokale knelpunten die optreden bij alternatieven met 4 GW naar de Eemshaven of Vierverlaten, 0,7 GW naar Velsen, 0,7 of 1,4 GW naar Wateringen of naar de Maasvlakte kunnen mogelijk worden opgevangen door de vrije vraag in nabijgelegen industrieclusters. Deze vraag is een voorwaarde voor het aanlanden van de genoemde alternatieven en dient daadwerkelijk te worden gerealiseerd. Daarnaast zijn passende marktstimulansen nodig die het verbruikersprofiel laten aansluiten op het aanbod van windenergie. Indien voor 2030 aan deze voorwaarde wordt voldaan, zijn deze alternatieven eveneens wenselijk. Het is onzeker of de verwachte vraag op de Maasvlakte voldoende is om bij het aanlanden van 2 GW lokale knelpunten op te vangen. Vanwege verwachte knelpunten lijken alternatieven met 4 GW naar de Maasvlakte, 4 GW naar Borssele of Geertruidenberg en 6 GW naar de Eemshaven of naar Vierverlaten vanuit systeemintegratie minder wenselijk. Deze conclusies moeten worden geverifieerd aan de hand van een netdoorrekening door TenneT zodra voorkeursvariant(en) bekend zijn.

